



東亞國家閱讀素養教育效率比較 ——以PISA 2018為例

李昕寧^{*}、鄭永福^{**}

摘 要

本研究旨在探討臺灣、日本、韓國的閱讀素養教育在學生、學校、國家層級與整體的教育效率差異，並探究高與低學習成就學生及社經背景優勢與弱勢學生的閱讀素養教育效率差異。本研究採資料包絡分析和效率分解法進行多層級的效率研究，資料來自PISA 2018年的學生問卷及閱讀素養評量。分析結果顯示，三個國家之中，「學生層級效率」以日本最佳，「國家層級效率」則以韓國最佳，臺灣在「學校層級效率」與「整體效率」表現最佳。臺灣表現的弱勢項目在於「學生層級效率」的社經地位弱勢學生，以及「國家層級效率」的全部學生。基於上述研究結果，針對臺灣表現的弱勢項目，建議應優先加強社經地位弱勢學生的閱讀教學與學習策略，以提升學習效率，同時宜將國家的教育經費及資源依據學生需求合理分配。最後，建議推動閱讀政策法制化措施，確保閱讀政策的實施可以永續推展。

關鍵詞：效率分解、教育效率、資料包絡分析、閱讀素養

^{*} 李昕寧：國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系博士候選人

^{**} 鄭永福（通訊作者）：國立臺北大學統計學系助理教授

電子郵件：yfjeng@gmail.com

收件日期：2021.09.06；修改日期：2022.01.02；接受日期：2022.10.28

DOI：10.53106/156335272022120059003

Comparison of Efficiency of Reading/Literacy Education in East Asian Countries in PISA 2018

Hsing-Ning Lee^{*} Yung-Fu Cheng^{**}

Abstract

This study compared the efficiency of the reading/literacy education of Taiwan, Japan, and South Korea. We focused not only on efficiency differences at the student, school, country, and overall levels but also on the efficiency differences with respect to students with high and low academic achievements and students with advantaged and disadvantaged socioeconomic backgrounds. Data envelopment analysis and efficiency decomposition were employed to conduct multilevel efficiency analysis. The results revealed that among the three countries, Japan and South Korea achieved the highest efficiency at the student and national levels, respectively, and Taiwan achieved the highest efficiency at the school and overall levels. Taiwan exhibited poor efficiency at the student level for students with a disadvantaged socioeconomic status and at the national level for all students. On the basis of the research results, we propose several suggestions for Taiwan. First, Taiwan should strengthen the teaching and learning of reading strategies for students with a disadvantaged socioeconomic status to improve their learning efficiency. Second, educational funds and resources should be allocated reasonably depending on the needs of students. Finally, the formulation of reading policies should be promoted to ensure the sustainability of implemented plans.

^{*} Hsing-Ning Lee, Doctoral Candidate, Department of Educational Psychology and Counseling, National Taiwan Normal University

^{**} Yung-Fu Cheng (Corresponding Author), Assistant Professor, Department of Statistics, National Taipei University

Keywords: decomposition of efficiency, educational efficiency, data envelopment analysis, reading literacy

前言

閱讀與國家競爭力之關係密不可分，經濟合作與發展組織（Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD）指出，國民閱讀水準高低，深刻影響國家經濟表現和社會發展，閱讀能力愈高的國家，國民所得愈高，其國家競爭力也愈高（OECD, 2000）。所以閱讀不僅是個人終身學習的基石，也是國家競爭力的重要指標。

許多國家體認到閱讀對國家整體發展的重要性，紛紛致力進行閱讀教育改革。回顧臺灣的閱讀教育政策，2000年教育部開始推動為期3年的「全國兒童閱讀實施計畫（2001-2003）」，共計編列經費新臺幣4.4億元，購置並發配近260萬冊圖書，全面充實國民中小學之圖書資源。2004年提出「焦點三百國小兒童閱讀計畫（2004-2008）」，針對文化資源不利的焦點學校加強兒童閱讀素養。2008年起推動為期10年的「悅讀101－教育部提升國民中小學閱讀計畫（2008-2017）」，為全國教師提供「閱讀素養」與「閱讀理解教學」之基礎知能，鼓勵學校與家庭攜手共同培養孩子的閱讀能力與習慣。緊接著啟動「提升國民中小學學生閱讀教育實施計畫（2012-2014）」，辦理「課文本位閱讀理解策略研習」，進行教師閱讀教學研習及閱讀教學策略開發與推廣計畫等工作，後續在「閱讀教育中長期實施計畫（2015-2017）」全國成立四個閱讀教學人才區域中心，大規模培訓教師具備課室內閱讀教學的實踐知能。2018年配合十二年國民基本教育課程綱要核心素養及課程目標，廣續推動「提升國民中小學學生閱讀素養實施計畫」，強調以學生為主體，將自發、互動、共好落實於閱讀教育，並將閱讀素養納為閱讀教育之核心（柯華葳，2020）。

鄰近我國的日本及韓國，在推動閱讀素養教育亦有積極的作法。日本為促進兒童閱讀和提供更好的閱讀環境，1997年修訂《學校圖書

館法》，並將2000年定為全國兒童閱讀年。2001年頒布《兒童閱讀活動促進法》，要求各都道府縣和地方政府制定「兒童閱讀活動推進基本計畫」，分5年投入650億日元購買圖書，並將4月23日定為日本的兒童閱讀日。2002年文部科學省制定了「學校圖書館發展五年計畫」，隸屬於國立國會圖書館的國際兒童文學圖書館亦於2002年全面開放，讓公共圖書館和學校共同成為推廣閱讀重要的推手。後續在2008年、2013年及2018年持續推動「兒童閱讀活動推進基本計畫」第二到第四期的延續性計畫，開發適合兒童閱讀之讀本，鼓勵孩子養成閱讀習慣，根據課程指南促進閱讀活動，在學校安置圖書館教師和圖書館員，並加強公共圖書館的投入（International Library of Children's Literature, 2021）。

韓國的學校自2004年起推動「晨讀十分鐘」活動，在2007年頒布《閱讀文化促進法》，要求文化體育觀光部與相關部會協商，制定5年內促進閱讀文化的基本計畫。該計畫於2008年宣布，以增強知識競爭力為主要目標，以營造閱讀環境，支持人民閱讀生活，發展閱讀運動，並支持弱勢群體的閱讀活動為主要任務。2009年，韓國教育部通過「學校閱讀教育與圖書館振興計畫」，其內容在2011年《中小學生積極閱讀的措施》中明確呈現，旨在加強學校生活中的閱讀，提升教師和家長的閱讀教育能力，營造有利於閱讀的環境，核心任務包括以校區為中心的閱讀文化運動，建立閱讀振興支持體系，開設閱讀課程、教師閱讀俱樂部、陪同閱讀俱樂部、閱讀營等，並指定2012年為閱讀年（Kim & Suh, 2013）；至2012年，各地方政府紛紛制定了《閱讀教育條例》或《學校圖書館條例》，閱讀教育的推動從中央層級政策落實到地方全面推動，閱讀教育逐漸從強調閱讀量的形式，轉變為喚醒學生閱讀的內在價值，為學校和學生創造了閱讀文化（Kim, 2017）。

臺灣、日本與韓國的閱讀政策比較有幾個特點，首先是閱讀政策

法制化，日本的《學校圖書館法》、《兒童閱讀活動促進法》、2000年定為全國兒童閱讀年、4月23日定為日本的兒童閱讀日，以及韓國的《閱讀文化促進法》、《閱讀教育條例》、《學校圖書館條例》、2012年定為閱讀年，這些都是將閱讀政策法制化。閱讀政策法制化的優點在於彰顯國家對於閱讀的重視，並確保中央政府與地方政府，以及各個部會局處必須重視閱讀政策並協同合作，而不再只是教育部門閱讀計畫的推動。我國教育部曾實施的各時期閱讀相關計畫，皆僅限於教育部單一部門推動，較少引入其他部會及民間資源。其次，在經費方面，由於臺灣沒有立法的支持，因此在經費方面也無永續充裕的經費挹注，例如：在為期3年的「全國兒童閱讀實施計畫」僅編列經費新臺幣4.4億元購置圖書，而日本為期5年的「兒童閱讀活動推進基本計畫」則投入650億日元，相當於大約150億新臺幣購買圖書，日本平均每年投入的每人閱讀圖書經費大約為臺灣的3.8倍，這是因為日本閱讀政策法制化可以確保行政部門在閱讀政策經費不會被挪作其他用途，所以閱讀政策法制化使得閱讀政策的實施可以永續發展。

自從「國際學生能力評量計畫」(Programme for International Student Assessment, PISA)、「國際數學與科學教育成就趨勢調查」(Trends in International Mathematics and Science Study, TIMSS)和「促進國際閱讀素養研究」(Progress in International Reading Literacy Study, PIRLS)等國際大型教育評比的日益發展後，各國莫不將評比結果視為教育政策成效的體檢，更以評比結果作為教育政策改革推動方向之參考。過去幾十年，在全球許多國家皆實施了提升學生學習成效的政策和成效評估計畫。然而，由於對公共資金的需求相互競爭，有效利用教育資源非常重要，教育效率研究亦逐漸受到關注。大多數國家現有的資源限制，加上用於教育的大量國民所得，使得教育效率評估成為政策制定者關注的重要議題，期待教育系統應專注於有效利用資源提供適足而優質的教育(Aparicio et al., 2018)。

本研究針對閱讀素養教育效率進行跨國比較，以PISA 2018閱讀素養評比表現，分析閱讀素養教育效率在個人、學校及國家層級的情形。本研究選擇臺灣、日本與韓國三個東亞國家進行跨國比較，原因是這三者地理位置、社會、文化與生活相近，尤其對於學生的學習成就表現都非常重視，臺灣、日本與韓國都是以國家名義參與PISA，都是國家樣本，跨國比較具有相同的樣本規模與基礎，在PISA 2018閱讀素養臺灣、日本與韓國平均分數分別為503分、504分與514分，然而，三個國家學生閱讀素養之個人、學校與國家層級教育效率情形則未有相關研究，此外，三個國家不同學習成就及社經背景條件的學生，在不同層級之閱讀素養教育效率亦待進一步探究。鄭勝耀（2011）提到經濟弱勢、文化弱勢、學校教育弱勢、家庭弱勢與個別弱勢為不利於學習成就發展之五大背景條件，因此，提供弱勢群體更積極的教育措施，是許多教育政策決策的核心和分配價值。具體而言，本文探討以下問題：

一、臺灣、日本、韓國三個國家的閱讀素養教育在學生、學校及國家層級的教育效率是否有差異？

二、臺灣、日本、韓國三個國家的閱讀素養教育整體效率是否有差異？

三、探究高與低學習成就學生及優勢與弱勢社經背景學生，在三個國家的個人、學校與國家層級閱讀素養教育效率之差異為何？

文獻探討

一、PISA評量中的閱讀素養

PISA為OECD自1997年起籌劃的評量，由所有OECD會員國與其他非會員國的夥伴國家（地區）共同合作執行。PISA評量內容涵蓋

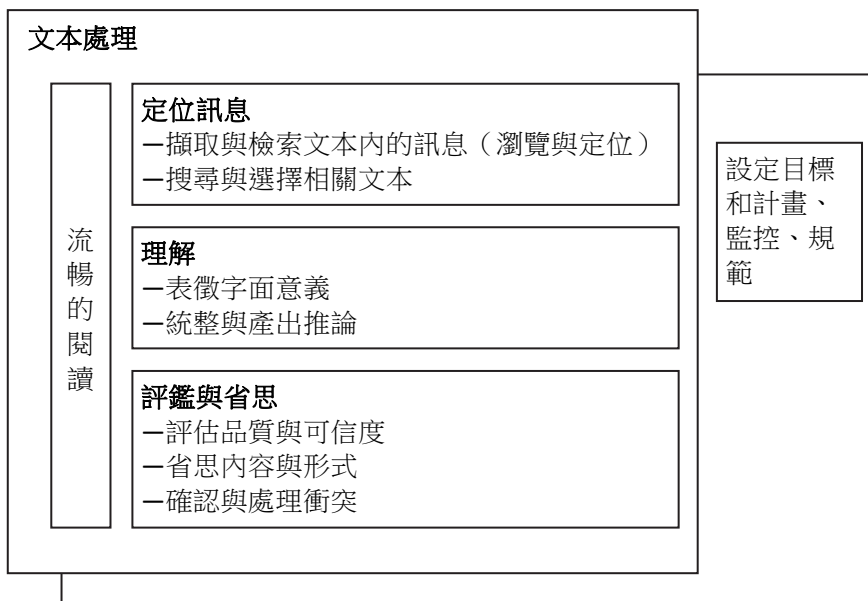
數學、科學和閱讀三個領域，自2000年正式推出，每次評量間隔3年，每次評量會測試一個主要領域，另兩個領域為輔，2018年是以閱讀為主，數學和科學為輔。PISA 2018約有60萬名學生參加，代表了79個參與國或經濟體的15歲學生。我國自2006年開始參與PISA評量，2018年為第五次參加，我國參與PISA 2018的樣本共計192所學校、7,243位學生（洪碧霞等，2021；OECD, 2019）。

PISA 2018的主軸閱讀測驗，是奠基於2009/2015兩次測驗架構修正而成，強調「傳統與數位文本形式整合」、「基本閱讀理解的結構」、「閱讀歷程相關領域的組織方式」三項特徵。PISA 2018閱讀素養架構也反映閱讀科學、閱讀心理學研究文獻、理論及專業術語的進展。總體而言，PISA 2018將閱讀素養一詞定義為：對文本的理解、使用、評估、反思和投入以達成目標、發展知識或潛能，並參與社會。PISA 2018以兩個廣泛的類別來定義閱讀歷程：文本處理（text processing）和作業管理（task management），並將閱讀評量認知架構分為「定位訊息」、「理解」與「評鑑與省思」三個層次，另首次納入流暢的閱讀（read fluently）全新作業。PISA 2018閱讀架構的歷程如圖1所示（洪碧霞等，2021；OECD, 2019）。

數位化的PISA評量始於2015年，到了2018年，PISA評量發展出新的閱讀評量材料，閱讀評量產生實質性變化，其文本格式從紙本傳統閱讀素材的單一文本設計，改變為兩種新的文本格式：多文本和動態文本。多文本是將同一主題的多個文本組織成一個文本單元（OECD, 2019）。動態文本是指讀者選擇自己閱讀路徑的交互式超文本（hypertext），包括為互聯網和社交媒體設計的文本。雖然過往研究曾指出線上閱讀素養仍存在性別差異的現象（甘孟龍等，2018），但Frønes等人（2020）的研究發現，北歐國家在PISA 2018數位化多文本評量的性別差異小於單一文本；再將社會經濟地位考慮進來的話，在閱讀新型式的文本時，男生的不利程度較低，顯示新的數位化

圖 1

PISA 2018 閱讀架構的歷程



註：引自《PISA 2018臺灣學生的表現》，洪碧霞、鄒慧英、陸怡琮、林素微、林哲彥、江培銘、吳康民、王長勝，2021。心理。PISA 2018 Assessment and Analytical Framework, by Organization for Economic Co-operation and Development, 2019. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>

多文本型態的評量，加強了閱讀表現的公平性。

二、以國際教育評比作為指標的教育效率研究

有關教育效率研究文獻，De Witte與López-Torres（2017）回顧了從1977～2015年的實證研究論文共223篇，發現最多研究的重點是大學層級（89篇），其次是中小學層級（58篇）、區域層級（44篇），僅有9篇研究關注在國家層面（國家或跨國比較），建議未來研究對跨國教育系統之教育效率，以及關注學生層級的主題應進行更多研究。在過去幾年中，有愈來愈多的研究使用國際大型教育評比這類橫截面的

資料庫數據，比較不同國家或區域教育系統的表現，在此研究領域，應用資料包絡分析（data envelopment analysis, DEA）法於評估全球教育機構效率衡量標準的研究也開始逐漸累積（Cordero et al., 2022; Giménez et al., 2017）。表1綜整了跨國效率評估研究領域發表的實證研究，並根據所使用的資料庫和取樣分析的層級（學生、學校或國家）分類呈現。

首先，由表1可知，PISA資料庫是大多數進行此類研究的研究者最常用的資料來源，PISA的調查結果分析對參與國家政策改革提出了明確的建議，OECD已成為與教育相關最重要的國際組織之一，藉由PISA創造了一個競爭環境和集體意識，促使各國實施建議的政策改革和標準。

其次，大多數研究的分析對象是OECD國家和歐洲國家，只有部分研究針對其關注的議題挑選某些國家進行比較。如Agasisti與Zoido（2019）以PISA 2012的資料比較了28個低收入和發展中國家共6,800多所學校之教育效率，分析各國學校效率異質性、公平性的表現，並以多樣化的圖表呈現各國表現情形，以供了解各國如何利用跨國效率分析找出需要改善的面向。另Bogetoft等人（2015）以多種不同投入及產出指標組合的DEA模式進行北歐及富裕國家高中教育效率分析，結果發現，芬蘭幾乎在所有模型的教育生產都是高效率，而瑞典、挪威和丹麥則相對效率較低。當「完成教育後的預期收入」被用作產出質量的指標時，所有北歐國家都被估計為完全有效率。

有部分研究者進行了增長研究，有兩項研究分析各國的教育效率如何隨著時間的推移發生變化。Agasisti（2014）使用來自PISA的數據以DEA方法比較2006～2009年間20個歐盟國家公共支出在教育方面的效率，結果證實支出和教育表現之間並非線性關係，芬蘭和瑞士一直是高效率的代表，而歐盟國家之間的差異有收斂的趨勢，各國效率持續增加且標準差減小。另一項則為Giménez等人（2017）應用

表 1

使用國際大型教育評比資料進行效率分析之跨國比較研究

作者	效率分析層級			資料庫	樣本
	學生	學校	國家		
鄭永福等人（2018）	✓	✓	✓	PISA 2012	4個華人地區 （臺灣、上海、香港、新加坡）
Deutsch等人（2013）	✓	✓		PISA 2006	5個拉丁美洲國家
Agasisti與Zoido（2015）		✓		PISA 2012	30個國家
Agasisti與Zoido（2019）		✓		PISA 2012	28個發展中國家
Aparicio等人（2018）		✓		PISA 2012	18個歐洲國家
Cordero等人（2017）		✓	✓	PIRLS 2011	16個歐洲國家
Cordero等人（2018）		✓		PISA 2012	36個OECD及合作夥伴國家
Cordero等人（2022）		✓		PISA 2015	35個OECD國家
Delprato與Antequera（2021b）		✓		PISA-D 2017	4個拉丁美洲國家
Sutherland等人（2010）		✓		PISA 2003	30個OECD國家
彭開琮等人（2017）			✓	PISA 2012	OECD 國家與臺灣，共31個國家
Afonso與Aubyn（2006）			✓	PISA 2003	25個OECD國家
Agasisti（2014）			✓	PISA 2006、2009	20個歐洲國家
Aristovnik與Obadić（2014）			✓	PISA2006	31個歐洲及OECD國家
Bogetoft等人（2015）			✓	PISA	北歐國家與OECD富裕國家，共21國
Delprato與Antequera（2021a）			✓	PISA-D 2017	7個中低收入國家
Giambona等人（2011）			✓	PISA 2006	24個歐洲國家
Giménez等人（2007）			✓	TIMSS 1999	31個國家
Giménez等人（2017）			✓	PISA 2003、2012	29個OECD及合作夥伴國家
Thieme等人（2012）			✓	PISA 2006	54個國家

DEA結合非徑向Global Malmquist指數方法，比較了參與PISA 2003和PISA 2012的29個國家／經濟體教育系統效率的時間分析，展示了哪

些國家在2003~2012年之間教育生產力下降、表現持平或進步。

就資料分析層級觀之，可分為三種取向。第一種取向是使用參與國際教育評比的國家中，不同樣本匯總而成的國家層級數據進行分析（彭開琮等，2017；Afonso & Aubyn, 2006; Agasisti, 2014; Aristovnik & Obadić, 2014; Bogetoft et al., 2015; Delprato & Antequera, 2021a; Giambona et al., 2011; Giménez et al., 2007; Giménez et al., 2017; Thieme et al., 2012）。此類研究的起源較早，數量也最多，最早發表的Afonso與Aubyn（2006）在對25個國家的分析中運用二階段DEA法，第一階段以PISA 2003平均分數為產出變項，「中學師生比」和「12~14歲學生在公共機構的總預期教學時間」為投入變項。在第二階段，加入兩個非自由裁量變量：「人均GDP」和「父母的教育程度」，對第一階段的估計效率得分進行修正，結果顯示，這兩個變量對各國效率值有很強的影響。Thieme等人（2012）則是國家層級分析樣本數量最大的研究，以DEA方法為54個參加PISA 2006的國家之教育效率和最大潛在產出加以分析，並進行跨國比較。

第二種取向為使用學校層級的數據，比較不同國家教育系統的效率表現（Agasisti & Zoido, 2015, 2019; Aparicio et al., 2018; Cordero et al., 2018; Cordero et al., 2017; Cordero et al., 2022; Delprato & Antequera, 2021b; Sutherland et al., 2010），以學校為分析單位適合了解哪些組織因素可以幫助學校更有效率。首先將學校視為分析單位的研究是由Sutherland等人（2010）所發表，以30個OECD國家「PISA 2003得分」作為產出變項（考試成績），以「師生比」和「學校平均ESCS（經濟、社會和文化地位）」作為投入變項，使用隨機前緣模型發現許多學校層面的因素與學校的效率得分有關，指出了改善教育結果的可能方向。其後以學校為分析單位的研究，除使用新的可用數據從國際角度說明學校效率，更逐漸擴展了學校層級分析的運用範疇，如Agasisti與Zoido（2015, 2019）的研究明確比較了學校層面的效率

得分和公平措施，並討論學校如何追求這兩個目標的權衡或互補。

第三種取向為使用學生層級的數據，比較不同國家教育系統的效率表現，此類研究發展最晚因此仍不多見，據研究者所知，只有國內有鄭永福等人（2018）及國外Deutsch等人（2013）的研究。Deutsch等人對五個拉丁美洲國家進行教育效率分析，在個人層面上衡量，投入變項除了用於「正式學習」和「非正式學習的時間」屬於學生個人因素外，還有屬於家庭因素的「家庭可用之教育手段」、屬於學校因素的「學校可用物質和人力資本」和「學校的教學特色」，證實了效率的決定因素取決於所分析的國家，而學校在個人效率方面亦有重要影響力。鄭永福等人則分析四個華人地區的數學教育效率，在投入變項的選取上完全採用學生問卷的資料，並應用效率分解法，將效率值分解為地區系統效率、地區與學校效率及綜合效率，計算無效率歸因為地區、學校或個人，並檢視教育公平性議題。結果顯示，歸因於地區無效率以香港最高，歸因為個人無效率以臺灣及上海最高，歸因於學校無效率則無顯著差異。

從上述的研究發現，使用微觀數據，即以學生為分析單位的研究仍相當稀少，一種可能的解釋是，學生層級資料直觀上似乎無法將效率推定為國家政策影響的結果，然而，目前已有效率分解的方法可以處理。另一種可能原因則是由於使用學生層級數據的資料量相當龐大，資料處理及運算不易所致，故目前所知兩篇皆挑選少數幾個關心的國家來進行比較。相較之下，有大量使用國家層級資料的研究，主要側重於平均效率的差異。Deutsch等人（2019）指出，使用國家層級資料的研究結果可能缺乏足夠資訊，因為無法界定潛在低效率行為的原因或教育系統內不同單位表現的差異。因此本研究認為，在個人層面分析教育的影響因素更有意義。以往大部分文獻是從教育生產者的角度著眼，採用機構別的次級資料作為教育投入及產出變數，以評估教育效率。然而，教育的主體是學生，若是能直接利用學生個體資

料分析，則可將學生本身的訊息納入，對教育效率的表達更為精確和豐富。

研究方法

一、資料包絡分析法

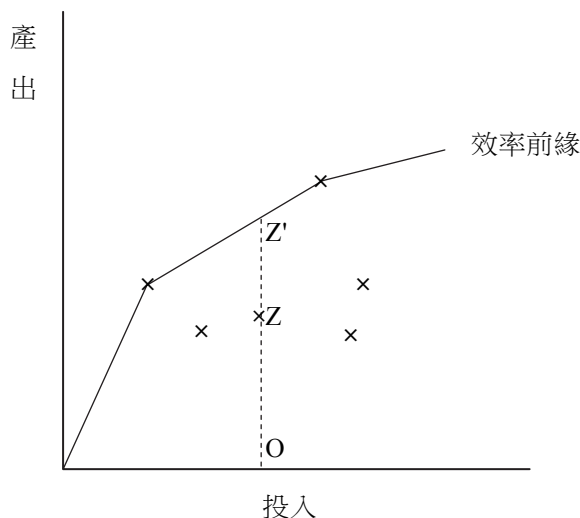
DEA是一種績效評量工具，它可以綜合投入與產出的因子，給予各受評單位適當的權數，計算各個被評估單位相對最佳化的效率值，依此找出相對投入最小、產出最大、最有效率的單位，並可建議各單位應如何改善以達到最佳效率。教育效率實證研究使用的主要方法，以DEA及其各種衍生模型是目前最廣泛的方法，Banker等人（1984）提出BCC（Banker, Charnes, Cooper）模型，是一種無參數法，以包絡曲線將所有決策單位（decision making unit, DMU）的投入、產出，以實際資料透過線性規劃的數學方法，將所有可能為最佳解的點所連成的線求得效率前緣（efficient frontier）。位於效率前緣上的DMU其相對效率值為1，是相對有效率的，不在效率前緣上的DMU被稱為相對無效率者，其相對效率值為0~1之間。

DEA效率計算簡要說明如下，圖2是只有一個投入變項以及一個產出變項所形成的投入、產出與效率前緣圖，圖中Z點為某一學生在投入與產出的座標，此學生即為一決策單位，Z'的效率前緣指的是以Z為決策單位所對應的效率前緣。由圖2所示可見Z點與Z'是有差距的，因此，Z決策單位為相對無效率者，其效率值為OZ/OZ'。

在計量分析的多數文獻中，通常是以迴歸模型的方式來分析效率，透過統計分析，找出自變項及依變項的迴歸線來預測依變項數值，而DEA則是可計算出各DMU的效率值。DEA可同時分析多個投入變項與多個產出變項，分析方法為線性規劃法，並沒有誤差概念，

圖 2

單一投入與產出的效率示意圖



而迴歸分析可以有多個獨立變項，但僅能有一個依變項，估計方法為最小平方法或最大概似估計法，係以誤差為基礎的統計方法，無法直接提供效率度量，僅可通過殘差推斷效率和排名，DEA是一種邊界方法，能提供更為準確的效率估計，並能找出相對投入最小、產出最大、最有效率的單位；而迴歸分析所反映的表現是平均性質，非效率上所要求的邊際概念，故無法判斷效率好壞以提供改善的建議，僅在假設低效率無法改善和消除的情況下，可以較佳地預測集體DMU的未來表現。

二、效率分解（efficiency decomposition）

研究者依據衡量教育績效的層級（如學生、班級、學校或國家），選擇應用不同的分析策略。然而，個體表現的異質性在匯總層級資料（aggregate-level data）就被隱藏在平均值中，從這些方法得

出的結果，可能導致政策建議忽略了高、低成就學生之間的差距。基於此，宜從教育需求者，也就是學生的角度切入，利用學生層級資料進行效率研究，並採用效率分解法（Portela & Thanassoulis, 2001）分析學生個人、學校及國家層級之效率表現。

本研究關心高與低學習成就學生以及社經地位優、弱勢學生之各層級教育效率，故採用學生層級之資料，以DEA效率分解法分析個人、學校與國家三個層級之效率值，經效率分解後的效率值，可視為排除其他層級效率之淨化後的效率值。DEA效率分解法簡要說明如下，以圖3為例，為便於解說僅採用一個投入變項以及一個產出變項。本研究採用學生、學校與國家三個層級，Z點為某校的Z學生投入與產出的座標，Z學生所在學校Z'的效率前緣指的是以Z所屬學校的學生為決策單位所計算的效率前緣；Z"的效率前緣指的是以Z所屬國家的學生為決策單位所計算的效率前緣；而Z'"效率前緣指的是全體（本研究為三個國家）學生為決策單位所計算的效率前緣。由於全部學生樣本涵蓋Z所屬國家與所屬學校的學生樣本，因此以Z'"的效率前緣最高；Z所屬國家學生樣本涵蓋Z所屬學校的學生樣本，因此Z"的效率前緣又高於Z'的效率前緣。

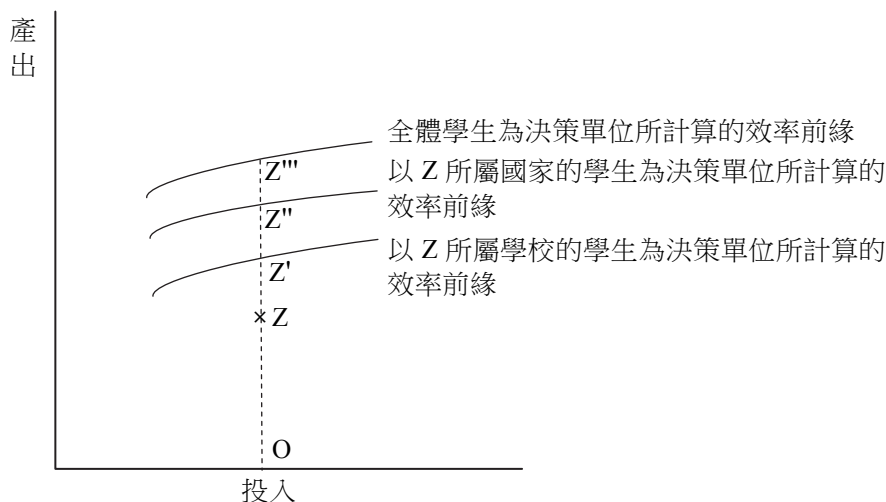
本文感興趣的效率值為個人、學校、國家三個層級與整體效率，分別為 OZ/OZ' 、 OZ'/OZ'' 、 OZ''/OZ''' 與 OZ/OZ''' 四種，這四種效率值的意義如下：

學生層級效率（ OZ/OZ' ），其分母為「以Z所屬學校的學生為決策單位所計算的效率前緣」，代表這些學生是在相同的學校與國家下進行效率計算，因此 OZ/OZ' 的效率差異主要來自學生個人因素，像是學生智力、認知能力、家庭社經地位，以及學生個人的努力等。

學校層級效率（ OZ'/OZ'' ），其分母為「以Z所屬國家的學生為決策單位所計算的效率前緣」，分子為「以Z所屬學校的學生為決策單位所計算的效率前緣」，代表這些學校是在相同的國家下進行效率計

圖 3

單一投入與產出的效率分解示意圖



算，因此 OZ'/OZ'' 的效率差異主要來自學校因素，像是學校教學、學校氛圍、學校管理及學校政策等。

國家層級效率（ OZ''/OZ''' ），其分母為「全體學生為決策單位所計算的效率前緣」，分子為「以 Z 所屬國家的學生為決策單位所計算的效率前緣」，所以 OZ''/OZ''' 可以視為國家層級效率，像是教育制度、閱讀教育政策、閱讀教育經費投入、師資培育狀況等。

整體效率（ OZ/OZ''' ），為 OZ/OZ' 、 OZ'/OZ'' 與 OZ''/OZ''' 的乘積，所以是個人、學校及國家的綜合效率。

綜上所述，本研究擬探討學生個人效率、學校管理效率及國家教育效率三個層級效率在三組國家樣本下是否有差異。本研究採用 Portela 與 Thanassoulis（2001）的 DEA 效率分解法，以進行多層級的效率研究，以 R 軟體進行分析，並採用 Bogetoft 與 Otto（2015）發展的 Benchmarking 0.26 版套件進行效率值計算。

三、資料來源

本研究採用的資料取自OECD網站所釋出之 PISA 2018資料。為進行學生層級的資料分析，故研究變項資料均來自PISA 2018的學生問卷及學生閱讀素養評量。本文投入變項中發現有些數值有不合理的情形，校內閱讀學習時間過高或過低都不是正常狀況，本文參考校內閱讀學習時間的分布，校內閱讀學習時間大於500分鐘或小於40分鐘視為不合理數值，為避免這些不合理數值影響效率評估，因此將異常值刪除後，最終納入統計分析的樣本大小分別為臺灣6,792人、日本5,526人與韓國6,367人。

四、抽樣與測量誤差之估計

PISA的學生樣本取樣是採用兩階段分層抽樣方式，在進行統計計算時需考慮到權重的問題，PISA以SENWT欄位作為權重，各國樣本的SENWT總和皆為5,000，各國可以在相同的基準下進行比較，而不受國家母群大小的差異影響。本研究因刪除了一些投入變項為異常值的樣本，因此最終採用的權重需要再重新調校為權重總和為5,000。另PISA依據每位學生在閱讀素養測驗的作答反應及其背景資料，以數個似真值（plausible value）作為閱讀素養的估計值，這些似真值可用以估算統計量的測量誤差，似真值的運用方法可以參考OECD（2017），本研究中關於閱讀素養似真值與根據似真值所得之效率值的運算是採用R套件survey 3.30-3、intsvy 1.7與svyPVPack 0.1-1。

研究結果

一、投入變項評估

效率研究中投入變項的選擇為一重要且具挑戰性的任務，本文從過往以PISA為資料庫進行效率研究的文獻中，歸納這些文獻所使用的投入變項，如表2所示，共計有11個變項，其中有5個變項來自學生問卷，5個變項來自學校問卷，由於使用效率分解之決策單位為學生，若採用學校問卷變項為投入變項，則同校學生投入變項的數值皆相同，效率分解就沒有意義了，因此在選擇變項時必須從學生問卷中選擇。從學生問卷中的5個變項可觀察到學生投入學習的時間與家庭的經濟資源為最重要的因素。

參考了相關綜述性的研究，選擇了三個投入變項，社經地位、家庭教育資源及校內閱讀學習時間，在先前教育效率研究均已實證基礎（Agasisti, 2014; De Witte & Lopez-Torres, 2017; Thieme et al., 2012）。這三個變項中，社經地位與家庭教育資源代表家庭因素與個人因素，校內閱讀學習時間代表學校因素，三個投入變項均來自學生問卷，說明如下：

（一）社經地位（ESCS）

是一個PISA的綜合性指標，由三個部分組成，分別是雙親最高職業、雙親的最高受教育年數以及家庭財富（OECD, 2017）。社經地位指標為一涵蓋範圍相當完整的指標。社經地位對學習成就的影響在諸多文獻中均建議應納入投入變項（Agasisti, 2014; Thieme et al., 2012）。

（二）家庭教育資源（HEDRES）

亦為PISA的綜合性指標之一，調查學生是否有以下物品：書

表 2

PISA 效率分析相關文獻採用之投入變項

問卷	變項	Afonso 與 Aubyn (2006)	Crespo-Cebada 等人 (2014)	Agasisti 與 Zoido (2015)	Aparicio 等人 (2018)	鄭永福等人 (2018)	Agasisti 與 Zoido (2019)	Cordero 等人 (2022)
學生問卷	在校學習時數	✓						
	校內每週數學節數					✓		
	校外學習時間					✓		
	社經地位		✓	✓	✓	✓	✓	✓
教師問卷	雙親教育程度	✓						
	師生比	✓	✓	✓	✓		✓	✓
	學校教育資源品質指標		✓		✓			✓
	每位學生可用電腦數量			✓			✓	
	女性學生比例		✓					
其他	同儕社經地位		✓					
	人均國內生產總值	✓						

桌、適合做功課的安靜環境、用於課業的電腦、教育軟體、用於課業的書籍、參考書以及字典。家庭環境對閱讀素養的培養具有重要意義，有利於閱讀素養的發展。家中擁有文化資源，家長可以從孩童年幼時期就幫助孩子閱讀，若家中文化資源有限，難以支撐學生的閱讀素養發展。

（三）校內閱讀學習時間（LMINS）

為一週上課節數乘上一節課平均分鐘數。DEA之投入與產出變項選出後，必須進行相關性分析，以驗證是否具有同向性關係，即投入應與產出正相關（鄭永福等，2018；De Witte & López-Torres, 2017），過去研究並建議，以驗證性準則對於投入變項的選擇採用客觀的相關性分析或因果驗證（鄭永福等，2018），故本研究以Pearson相關分析檢定，三個投入變項與閱讀素養得分產出變項的相關值如表3所示，投入與產出變項間有相當高的正相關，符合DEA變數選取要求，採用此三個變項作為DEA效率分析的投入變項是適當的。

表 3

各投入變項與閱讀素養的相關係數

變項	欄位	三個國家	臺灣	日本	韓國
社經地位	ESCS	.31 (.011)	.34 (.016)	.29 (.019)	.28 (.021)
家庭教育資源	HEDRES	.19 (.009)	.20 (.014)	.16 (.016)	.19 (.017)
校內閱讀學習時間	LMINS	.19 (.017)	.24 (.018)	.28 (.022)	.15 (.025)

註：括號內數值為標準誤。

投入變項與產出變項在三個國家之統計量如表4所示。投入變項與產出變項的平均數如表5所示，閱讀素養平均分數以韓國（519.974）最高，高於臺灣（508.949）與日本（510.424）；社經地位以韓國（0.081）最高，日本（-0.077）次之，臺灣（-0.300）最低；家庭教育資源以韓國（-0.048）最高，臺灣（-0.342）次之，日本（-0.528）最低；相反地，校內閱讀學習時間以臺灣（250.929）最

高，日本（216.057）次之，韓國（185.125）最低。

表 4

投入變項與產出變項在三個國家之描述性統計

變項	統計量	臺灣	日本	韓國
閱讀素養	最大值	813.025	813.566	835.337
	最小值	130.883	208.982	89.433
	標準差	97.726	93.510	97.132
	偏態	-0.169	-0.122	-0.269
	峰度	2.786	2.758	2.966
社經地位	最大值	3.063	2.127	3.383
	最小值	-3.469	-2.884	-2.822
	標準差	0.911	0.718	0.768
	偏態	-0.127	-0.201	-0.266
	峰度	2.533	2.660	2.696
家庭教育資源	最大值	1.210	1.179	1.179
	最小值	-4.411	-4.411	-4.411
	標準差	1.066	0.868	0.984
	偏態	-0.183	0.342	-0.282
	峰度	3.217	3.214	2.837
校內閱讀學習時間	最大值	500.000	500.000	500.000
	最小值	40.000	45.000	40.000
	標準差	74.742	63.772	41.541
	偏態	-0.025	0.764	0.401
	峰度	3.133	4.620	9.051

表 5

投入變項與產出變項在三個國家之平均數差異檢定

變項	臺灣	日本	韓國	t 檢定
產出變項 閱讀素養	508.949	510.424	519.974	韓國>臺灣、日本
投入變項 社經地位	-0.300	-0.077	0.081	韓國>日本>臺灣
家庭教育資源	-0.342	-0.528	-0.048	韓國>臺灣>日本
校內閱讀學習時間 (分鐘)	250.929	216.057	185.125	臺灣>日本>韓國
樣本數	6792	5526	6367	

二、閱讀素養教育效率

本研究使用DEA與效率分解法得到四種效率值，分別是「學生層級效率」、「學校層級效率」、「國家層級效率」及「整體效率」。效率值的計算是由學生在PISA 2018中的閱讀素養得分的前5個似真值作為產出變項，經由DEA而得到。四種效率值在三個國家的平均值檢定如表6所示。「學生層級效率」方面，以日本（0.853）最高，顯著高於臺灣（0.843）與韓國（0.836）；「學校層級效率」方面，三個國家之間沒有顯著差異；「國家層級效率」方面，韓國（0.991）高於臺灣（0.959）；「整體效率」方面，三個國家之間沒有顯著差異。

表 6

四個效率值在三個國家之平均數差異檢定

效率區分	臺灣	日本	韓國	t 檢定
學生層級效率 (OZ/OZ')	0.843	0.853	0.836	日本>臺灣、韓國
學校層級效率 (OZ'/OZ'')	0.805	0.798	0.792	三個國家無差異
國家層級效率 (OZ''/OZ''')	0.959	0.949	0.991	韓國>臺灣
整體效率 (OZ/OZ''')	0.648	0.644	0.653	三個國家無差異

三、高與低學習成就學生之各層級教育效率、教育成果與教育投入

分析三個國家高、低學習成就學生在學生、學校與國家三個層級及整體的四種效率值，以及在閱讀素養表現，可幫助了解各國教育均等或適足的狀況。首先需界定高、低學習成就學生樣本，依據每位學生的閱讀素養平均分數，然後將三個國家的學生依照分數由低至高排序，根據Kelley（1939）之研究，以百分等級27以下為低學習成就群學生，百分等級73以上為高學習成就群學生。

針對三個國家的低學習成就學生，分析個人、學校與國家三層級

及整體之教育效率、教育成果（產出變項）與教育投入（投入變項）的平均數 t 檢定結果如表7所示。在臺灣、日本與韓國的低學習成就學生間，「學生層級效率」有顯著差異，日本（0.754）高於臺灣（0.739）與韓國（0.726）；在「學校層級效率」，臺灣（0.755）高於韓國（0.721）；在「國家層級效率」，韓國（0.993）高於臺灣（0.949）與日本（0.935）；在「整體效率」，臺灣（0.518）高於日本（0.509）與韓國（0.504）。在教育成果方面，三個國家的低學習成就學生間閱讀素養並無顯著差異。在教育投入方面，三個國家的低學習成就學生在三個變項間均有顯著差異；在「社經地位」，韓國（-0.203）高於日本（-0.339），日本又高於臺灣（-0.662）；在「家庭教育資源」，韓國（-0.313）高於臺灣（-0.611），臺灣又高於日本（-0.720）；在「校內閱讀學習時間」，臺灣（227.476）高於日本（193.045），日本又高於韓國（173.886）。

在高學習成就學生方面，分析個人、學校與國家三層級及整體之教育效率、教育成果與教育投入的平均數 t 檢定結果如表8所示。在臺灣、日本與韓國的高學習成就學生間，「學生層級效率」有顯著差異，臺灣（0.935）與日本（0.936）高於韓國（0.924）；在「學校層級效率」、「國家層級效率」及「整體效率」，三個國家的高學習成就學生間並無顯著差異。在教育成果方面，三個國家的高學習成就學生間閱讀素養並無顯著差異。在教育投入方面，三個國家的高學習成就學生在三個變項間均有顯著差異；在「社經地位」，韓國（0.345）高於日本（0.207）與臺灣（0.136）；在「家庭教育資源」，韓國（0.159）高於臺灣（-0.076），臺灣又高於日本（-0.349）；在「校內閱讀學習時間」，臺灣（272.967）高於日本（240.794），日本又高於韓國（192.047）。

表 7

低學習成就學生之教育效率、投入變項平均數及產出變項平均數之 t 檢定

變項或效率值	臺灣	日本	韓國	檢定結果
教育效率				
學生層級效率	0.739	0.754	0.726	日本>臺灣、韓國
學校層級效率	0.755	0.738	0.721	臺灣>韓國
國家層級效率	0.949	0.935	0.993	韓國>臺灣、日本
整體效率	0.518	0.509	0.504	臺灣>日本、韓國
產出變項平均數				
閱讀素養	392.508	395.506	392.667	三個國家無差異
投入變項平均數				
社經地位	-0.662	-0.339	-0.203	韓國>日本>臺灣
家庭教育資源	-0.611	-0.720	-0.313	韓國>臺灣>日本
校內閱讀學習時間	227.476	193.045	173.886	臺灣>日本>韓國
樣本大小	2052	1493	1499	

表 8

高學習成就學生之教育效率、投入變項平均數及產出變項平均數之 t 檢定

變項或效率值	臺灣	日本	韓國	
教育效率				
學生層級效率	0.935	0.936	0.924	臺灣、日本>韓國
學校層級效率	0.855	0.861	0.850	三個國家無差異
國家層級效率	0.970	0.962	0.990	三個國家無差異
整體效率	0.774	0.774	0.775	三個國家無差異
產出變項平均數				
閱讀素養	622.493	622.463	624.788	三個國家無差異
投入變項平均數				
社經地位	0.136	0.207	0.345	韓國>日本、臺灣
家庭教育資源	-0.076	-0.349	0.159	韓國>臺灣>日本
校內閱讀學習時間	272.967	240.794	192.047	臺灣>日本>韓國
樣本大小	1708	1404	1933	

四、社經地位優勢與弱勢學生之各層級教育效率、教育成果與教育投入

PISA 2018定義了社經地位優勢與弱勢學生的標準，社經地位弱勢學生為家中少於100本書本，且學生之雙親皆未完成高等教育；反之，社經地位優勢學生則是家中至少有100本書本以上，且學生之雙親之一完成高等教育（OECD, 2018）。根據定義將臺灣、日本與韓國的學生樣本區分成社經地位優勢與弱勢學生，臺灣、日本與韓國的社經地位弱勢學生樣本數分別為3,782、2,038與1,148，臺灣、日本與韓國的社經地位優勢學生樣本數分別為1,030、1,183與3,001。從兩組樣本可觀察到臺灣的社經地位弱勢學生樣本數偏多。

社經地位弱勢學生分析結果如表9所示。在教育效率方面，韓國在「學生層級效率」、「國家層級效率」與「整體效率」有較優異的表現，效率值分別為0.868、0.995與0.633。而臺灣則在「學校層級效率」與「整體效率」有較優異的表現，效率值分別為0.791與0.630。在閱讀素養方面，三個國家並無顯著差異。在教育投入方面，三個國家學生在三個變項間均有顯著差異；在「社經地位」，日本（-0.591）高於臺灣（-0.772），臺灣又高於韓國（-0.868）；在「家庭教育資源」，韓國（-0.529）高於臺灣（-0.607），臺灣又高於日本（-0.746）；在「校內閱讀學習時間」，臺灣（238.868）高於日本（202.864），日本又高於韓國（174.546）。

社經地位優勢學生分析結果如表10所示。在教育效率方面，臺灣在「學生層級效率」與「整體效率」有較優異的表現，效率值分別為0.850與0.692。日本在「學生層級效率」也有較優異的表現，其效率值為0.859。三個國家在「學校層級效率」與「國家層級效率」皆無顯著差異。在閱讀素養方面，臺灣（568.596）優於韓國（546.186）。在教育投入方面，三個國家的學生在三個變項間均有顯

表 9

社經地位弱勢學生之教育效率、投入變項平均數及產出變項平均數之 t 檢定

變項或效率值	臺灣	日本	韓國	檢定結果
教育效率				
學生層級效率	0.839	0.855	0.868	韓國>日本>臺灣
學校層級效率	0.791	0.777	0.739	臺灣、日本>韓國
國家層級效率	0.954	0.935	0.995	韓國>臺灣、日本
整體效率	0.630	0.617	0.633	臺灣、韓國>日本
產出變項平均數				
閱讀素養	482.290	478.720	482.964	三個國家無差異
投入變項平均數				
社經地位	-0.772	-0.591	-0.868	日本>臺灣>韓國
家庭教育資源	-0.607	-0.746	-0.529	韓國>臺灣>日本
校內閱讀學習時間	238.868	202.864	174.546	臺灣>日本>韓國
樣本大小	3782	2038	1148	

表 10

社經地位優勢學生之教育效率、投入變項平均數及產出變項平均數之 t 檢定

變項或效率值	臺灣	日本	韓國	檢定結果
教育效率				
學生層級效率	0.850	0.859	0.830	臺灣、日本>韓國
學校層級效率	0.839	0.829	0.822	三個國家無差異
國家層級效率	0.971	0.964	0.989	三個國家無差異
整體效率	0.692	0.685	0.672	臺灣>韓國
產出變項平均數				
閱讀素養	568.596	555.397	546.186	臺灣>韓國
投入變項平均數				
社經地位	0.813	0.541	0.587	臺灣>韓國>日本
家庭教育資源	0.203	-0.278	0.217	臺灣、韓國>日本
校內閱讀學習時間	276.647	236.027	190.804	臺灣>日本>韓國
樣本大小	1030	1183	3001	

著差異；在「社經地位」，臺灣（0.813）高於韓國（0.587），韓國又高於日本（0.541）；在「家庭教育資源」，臺灣（0.203）與韓國

(0.217) 高於日本 (-0.278)；在「校內閱讀學習時間」，臺灣 (276.647) 高於日本 (236.027)，日本又高於韓國 (190.804)。

討論

比較臺灣、日本、韓國三個國家在PISA 2018閱讀素養表現，平均分數分別為503分、504分與514分，以韓國最佳，且顯著優於臺灣及日本，而以閱讀素養教育效率的表現來看，經效率分解後三個國家在「整體效率」及「學校層級效率」方面並沒有顯著差異，在「學生層級效率」係日本優於臺、韓，「國家層級效率」則以韓國最佳。與過往研究結果類似，教育成就表現與教育效率不必然畫上等號，且可利用跨國效率分析及效率分解，找出各國需要改善的面向。

為便於討論臺灣、日本、韓國三個國家的表現，本文分別就學習優弱勢（高與低學習成就學生）及社經背景優弱勢（高與低社經背景學生），將三個國家在「學生層級效率」、「學校層級效率」及「整體效率」的效率值繪製為密度圖（density plot），效率值的密度圖可以呈現出不同群體的效率值分布情況，有助於了解不同群體間的差異，由數據來看，「學生層級效率」、「學校層級效率」及「整體效率」的效率值範圍較寬，適合以密度圖方式呈現，然而，「國家層級效率」數值大多數在0.9~1之間，且過於集中，實際畫出密度圖發現「國家層級效率」密度圖並無助於群體比較，因此不呈現「國家層級效率」的密度圖結果。

一、學習優勢與弱勢學生

圖4~6是臺灣、日本與韓國的高學習成就學生與低學習成就學生兩群在「學生層級效率」、「學校層級效率」及「整體效率」所繪製的密度圖。首先，在「學生層級效率」方面，由圖4可以發現臺、日、

韓三國在高、低學習成就學生效率分布的型態很類似，高學習成就學生的學生層級效率普遍高於低學習成就學生。此外，三個國家高成就學生群的效率值皆高於0.900，惟韓國在高成就學生效率表現方面略遜於臺、日。另可以觀察到一個現象，在效率值為1的位置有兩個突出的高峰，原因在於學生層級效率的計算方式，是以一校學生為全部DMU計算效率值，因此每校皆會產生數個達到效率前緣的學生，故總體而言，會產生為數不少效率值為1的學生。三個國家不論在高、低成就學生群，均有學生層級效率值達1的學生，值得進一步探究不同學習成就高效率學生之學習特質。

在「學校層級效率」方面，由圖5可以觀察到臺、日、韓三國在高學習成就學生與低學習成就學生兩群的效率值有差異，三個國家的學校層級效率在高學習成就學生的效率值普遍高於低學習成就學生，尤以韓國差距最大，顯示可能存在學校層級的教育資源不均等，是值得注意的現象。

在「整體效率」方面，由圖6可以觀察到臺灣、日本與韓國在高學習成就學生與低學習成就學生兩群的效率值有非常明顯的區別，高學習成就學生的效率值皆高於低學習成就學生，三個國家高學習成就學生的效率值介於 0.770~0.780之間，低學習成就學生的效率值介於 0.500~0.520之間，顯示可能存在國家層級的教育資源差距。

二、社經地位優勢與弱勢學生

圖7~9是臺灣、日本與韓國的社經地位優勢學生與社經地位弱勢學生兩群在「學生層級效率」、「學校層級效率」及「整體效率」的密度圖。參照圖7可以發現在「學生層級效率」方面，臺灣、日本與韓國在社經地位優勢與社經地位弱勢兩群的學生層級效率密度分布型態相近，三國優勢學生的效率值介於0.830~0.860之間，弱勢學生效率值介於0.830~0.870之間。

圖 4

學習成就之「學生層級效率」密度圖

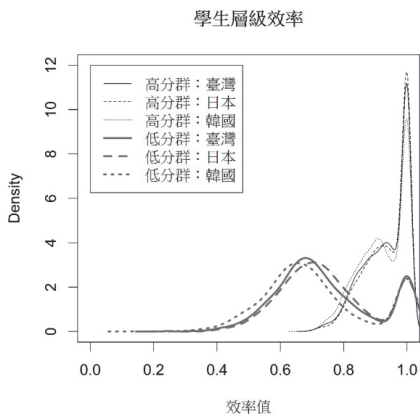


圖 5

學習成就之「學校層級效率」密度圖

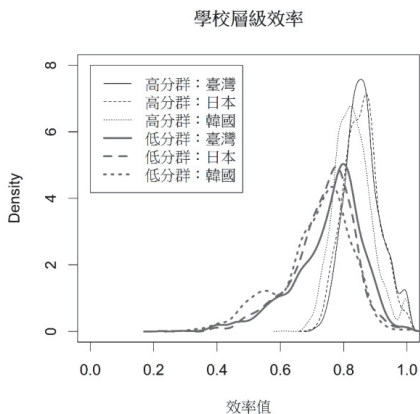


圖 6

學習成就之「整體效率」密度圖

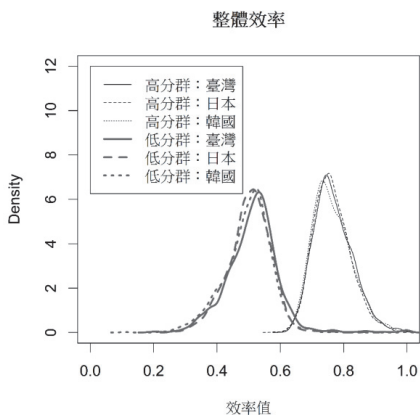
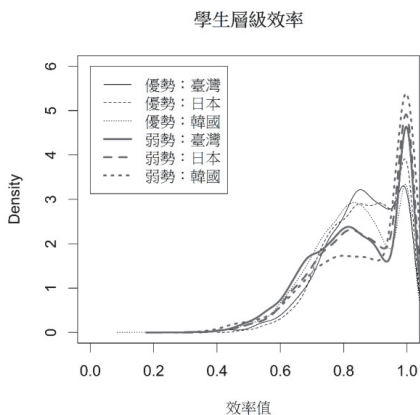


圖 7

社經地位之「學生層級效率」密度圖



在「學校層級效率」方面，參照圖8可以觀察到臺灣、日本與韓國社經地位優勢學生的效率值略高於社經地位弱勢學生，三個國家社經地位優勢學生的效率值介於0.820~0.840之間，社經地位弱勢學

圖 8

社經地位之「學校層級效率」密度圖

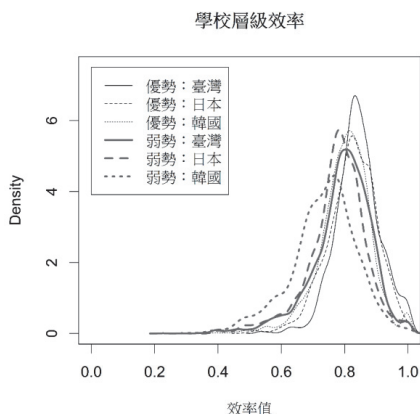
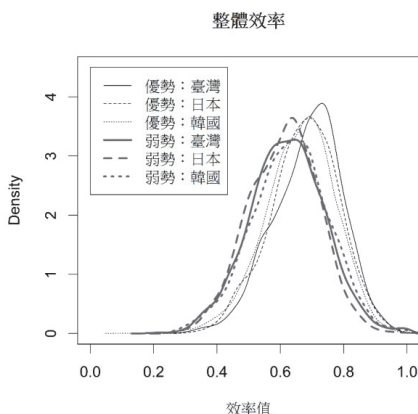


圖 9

社經地位之「整體效率」密度圖



生效率值介於0.730~0.800之間，社經地位優勢學生與社經地位弱勢學生的效率平均值差距，臺灣為0.048、日本為0.052、韓國為0.083，其中以韓國差距最大。

在「整體效率」方面，參照圖9可以觀察到臺灣、日本與韓國社經地位優勢學生的效率值略高於社經地位弱勢學生，三個國家社經地位優勢學生的效率值介於 0.670~0.700之間，社經地位弱勢學生的效率值介於 0.610~0.640之間，兩群之間存在差距，又社經地位優勢學生與社經地位弱勢學生的效率平均值差距，臺灣為0.062、日本為0.068、韓國為0.039，以日本差距最大，韓國差距最小。

三、臺灣、日本與韓國國家效率表現的優勢與劣勢

臺灣的表現比較多元，優勢的效率層面包括，在學校層級為低學習成就學生以及社經地位弱勢學生，整體效率不論低學習成就學生或優勢學生，臺灣均表現出高效率。臺灣表現劣勢的效率層面發生在學生層級，是在社經地位弱勢學生，臺灣在國家層級中的全部學生也表

現較差。值得注意的是，在國家層級及學生層級的社經地位優勢學生，臺灣表現優於韓國；然而，在社經地位弱勢學生，反而是韓國表現優於臺灣，這代表臺灣在社經地位優勢與弱勢學生的表現落差高於韓國，臺灣在國家層級及學生層級可能存在教育資源不均的現象。此外，從社經地位變項可以了解，社經地位優勢學生的社經地位變項數值，臺灣（0.813）高於韓國（0.587）與日本（0.541）；社經地位弱勢學生的社經地位變項數值則以日本（-0.591）高於臺灣（-0.772）與韓國（-0.868），顯見臺灣社經地位優勢與弱勢學生的社經地位差距頗大，這可能是導致兩者在學生層級效率落差的因素。

日本表現優勢的效率層面主要在學生層級，在全部學生與低學習成就學生有優異表現，而日本表現比較劣勢的效率層面是在整體效率中的社經地位弱勢學生。

韓國的效率表現主要優勢在學生層級及國家層級，學生層級中的社經地位弱勢學生，國家層級像是全部學生、低學習成就學生及社經地位弱勢學生。而韓國表現劣勢的效率層面是在學生層級及學校層級，學生層級包括高學習成就學生及社經地位優勢學生，學校層級包括低學習成就學生及社經地位弱勢學生。韓國在學校層級中，高與低學習成就學生之間存在落差，同樣在社經地位優勢與弱勢學生之間也存在落差，顯示韓國在學校層級中存在教育資源不均等的現象。

綜上所述，臺灣在學校層級的效率普遍較日本與韓國為高，根據以往研究，學校層級效率可能影響因素包括組織氣氛、學校教育資源、學校規模等，而以教師因素最受到相關研究驗證有重要影響（De Witte & Lopez-Torres, 2017），像是師生比、教師年齡結構等（Crespo-Cebada et al., 2014）。根據教育部（2020）的資料指出，2017年中等教育階段平均每位教師教導學生數，臺灣、日本與韓國的比例分別為13.5、12.4與13.5，三個國家統計49歲以下的國中年輕教師以臺灣占比86.2%最高，日本68.7%最低。國中平均每班學生人

數，臺灣為28.71人、日本為32.39人、韓國為29.98人，以臺灣人數最少。根據柯華葳等人（2019）指出臺灣教師學歷結構（碩士以上比例）優於OECD平均及韓國、日本。由以上資料顯示，臺灣優秀的師資素質及投入在學校內的教師條件與資源，可能是讓臺灣在學校層級的效率普遍高於日本與韓國的原因，有待未來研究進一步驗證。

結論與建議

本研究以DEA法進行閱讀素養教育效率跨國比較，以PISA 2018閱讀素養評比之資料探討臺灣、日本與韓國三個東亞國家在個人層級、學校層級、國家層級，以及整體之閱讀素養教育效率情形，並探究三個國家在學習成就高、低及社經背景條件優勢、弱勢的學生，在各層級閱讀素養教育效率方面之差異。整體而言，三個國家之中，「學生層級效率」以日本較佳，「國家層級效率」則以韓國最佳，「學校層級效率」與「整體效率」以臺灣較佳。

臺灣展現出優勢之教育效率項目為「學校層級效率」，在學習低成就學生和社經背景弱勢之學生，均呈現優於日、韓的教育效率，顯示臺灣在學校端提供了較佳的教育條件。近十幾年來由於PISA閱讀成績落後於日本、韓國，因此為提升學生PISA閱讀成績，臺灣致力於提升教師閱讀教學知能以及發展閱讀素養評量，這或許是「學校層級效率」有優異表現的原因。在「整體效率」方面，則是學習低成就學生與社經地位優勢學生，臺灣均表現出高效率。臺灣表現的弱勢項目則集中於「學生層級效率」的社經地位弱勢學生，以及「國家層級效率」的全部學生。

基於上述研究結果，針對臺灣表現的弱勢項目，建議從閱讀教學與學習策略、教育經費資源分配及閱讀政策法制化三個方面著手。首先，在閱讀教學與學習策略方面，建議應優先加強提升社經地位弱勢

學生學習效率之措施。臺灣在學生層級效率，尤其社經地位弱勢學生，呈現出效率不佳的情形，臺灣在社經地位優勢與弱勢學生的表現落差高於韓國。特別是社經地位弱勢學生在校內閱讀學習時間，臺灣（238.868）多於日本（202.864）與韓國（174.546），顯示臺灣的社經地位弱勢學生學習效率不彰，而目前我國針對需要進行學習扶助的學生，仍多實施領域（學科）能力之補強，較少提供學習策略的訓練，因此，建議應加強提升其有效學習策略的能力，引導學生學習如何學習。有效的學習策略應包含認知策略、後設認知策略及動機策略，學習策略的內涵可包含學習技巧、組織技巧、資訊獲得與運用知識技能等多種層面。許多實徵研究皆指出，有效的學習者與學習困難者，其認知歷程的主要差異之一，就是後設認知能力的不同；而學習困難者經由認知策略的教學或訓練，對其學習表現具有明顯的積極促進作用。建議學習扶助教師的增能研習，應安排如何教導學生有效學習策略的培訓，透過教師專業知能的持續成長才更有能力帶領弱勢學生突破學習困境。

其次，在教育經費資源分配方面，建議宜將國家教育經費及資源合理估算及分配。臺灣在國家層級效率不佳的情形，顯示可能存在國家教育資源、經費分配的不均。建議合理估算國家投注於學生的教育經費及資源，並依據教育目標或學生成就合理分配，且對於經費資源規模較大的教育政策項目，應有成效檢討之機制。如教育部針對學習低成就學生辦理的學生學習扶助方案，每年編列預算龐大，為利於達到教育資源利用之較佳效率，學習扶助應基於證據及理論為本的研究，系統性地發展有效的教材、方法、補救模式與成效指標，透過實徵行動研究之循環，不斷改進扶助方案的品質，以發展符合學生學習需求的課程與方案，提升教育效率。

最後，在閱讀政策法制化方面，建議參考日本、韓國，明定中央政府對閱讀政策推動之義務，並加強地方政府的閱讀推廣職責，同時

也鼓勵社會為主體的閱讀參與。日本與韓國將閱讀政策法制化，強調文化本身的價值與內涵，以及人民可參與、享受文化基本權之保障，優點在於彰顯國家對於閱讀的重視，確保政府之各部會局處重視閱讀政策且能協同合作，並訂有明確的政策推動目標，將推展閱讀視為全國極為重要的任務所在。臺灣由於沒有針對閱讀政策立法，導致國民對於閱讀教育的重視程度不如日本與韓國，臺灣的閱讀推動限縮在教育領域。其次，日本、韓國閱讀政策法制化也使得閱讀文化更加深、加廣，日本方面，2002年文部科學省制定了「學校圖書館發展五年計畫」，讓公共圖書館和學校共同成為推廣閱讀重要的推手。韓國方面，2007年《閱讀文化促進法》明定社區、學校、公司企業等各非營利和營利機構在推行全民閱讀中的責任；在2011年推動《中小學生積極閱讀的措施》，目的在加強學校及家庭生活中的閱讀，推動以校區為中心的閱讀文化運動提升，並藉由提升教師和家長的閱讀教育能力，以營造閱讀的文化環境，同時也建立閱讀的支持體系，韓國的閱讀教育除了量的表現，更重視創造有利於學童閱讀的環境，為學校、家庭與學生創造了閱讀文化。近十幾年來由於臺灣PISA閱讀成績落後於日本、韓國，但沒有具體的閱讀政策，主要僅由教育部門推動閱讀教育計畫，因此，為提升學生PISA閱讀成績，最常採用的是提升教師閱讀教學知能以及發展閱讀素養評量的方式，此雖有利於學校效率層級的提升，然而，以評量為導向的策略並不利於創造閱讀環境與文化。最後，在經費方面，由於臺灣沒有立法的支持，編列購置圖書的經費遠低於日本，日本閱讀政策法制化可以確保行政部門在閱讀政策經費不會被挪作其他用途，使得閱讀政策的實施可以永續發展。以上關於日本與韓國在閱讀政策法制化、閱讀文化深化，以及閱讀政策經費擴編與永續推動，皆是臺灣值得借鏡參考的方向。

參考文獻

甘孟龍、黃秀霜、曾雅瑛、許力云（2018）。國中生線上閱讀環境態度之測量及其與線上閱讀能力的潛在關聯探討。*教育學刊*，50，109-147。

<https://doi.org/10.3966/156335272018060050004>

【Gan, M. L., Huang, H. S., Tseng, Y. Y., & Hsu, L. Y. (2018). Developing a model of attitude toward online reading environments and online reading comprehension among junior high school students. *Educational Review*, 50, 109-147. <https://doi.org/10.3966/156335272018060050004>】

柯華葳、陳明蕾、李俊仁、陳冠銘（2019）。2018教學與學習國際調查臺灣報告：綜整報告。國家教育研究院。

【Ko, H. W., Chen, M. L., Lee, J. R., & Chen, K. M. (2019). *Teaching and Learning International Survey (TALIS) 2018 Taiwan report: Elementary, junior high, & senior high educations*. National Academy for Educational Research.】

柯華葳（2020）。臺灣閱讀策略教學政策與執行。*教育科學研究期刊*，65（1），93-114。[https://doi.org/10.6209/JORIES.202003_65\(1\).0004](https://doi.org/10.6209/JORIES.202003_65(1).0004)

【Ko, H. -W. (2020). Reading policy and reading instruction in Taiwan. *Journal of Research in Education Sciences*, 65(1), 93-114. [https://doi.org/10.6209/JORIES.202003_65\(1\).0004](https://doi.org/10.6209/JORIES.202003_65(1).0004)】

洪碧霞、鄒慧英、陸怡琮、林素微、林哲彥、江培銘、吳康民、王長勝（2021）。PISA 2018臺灣學生的表現。心理。

【Hung, P. H., Tzou, H. Y., Lu, I. C., Lin, S. W., Lin, J. Y., Chiang, P. M., Wu, K. M., & Wang, C. S. (2021). *Taiwan student performance on PISA 2018*. Psychological.】

教育部（2020）。教育統計指標之國際比較。http://stats.moe.gov.tw/files/ebook/International_Comparison/2020/i2020.pdf

【Ministry of Education. (2020). *Internatioanl comparison of education statistical indicators*. http://stats.moe.gov.tw/files/ebook/International_Comparison/2020/i2020.pdf】

彭開琮、張佳雯、李瑞生（2017）。OECD 國家與臺灣之教育績效比較：以PISA科學素養為例。*教育科學研究期刊*，62（4），145-179。

[https://doi.org/10.6209/JORIES.2017.62\(4\).06](https://doi.org/10.6209/JORIES.2017.62(4).06)

【Peng, K. C., Chang, C. W., & Li, J. S. (2017). High school students' science literacy and educational performance: A comparison between Taiwan and

OECD countries. *Journal of Research in Education Sciences*, 62(4), 145-179. [https://doi.org/10.6209/JORIES.2017.62\(4\).06](https://doi.org/10.6209/JORIES.2017.62(4).06)】

鄭永福、許瑛珪、李哲迪（2018）。華人地區數學素養教育效率比較。教育科學研究期刊，63（4），1-28。 [https://doi.org/10.6209/JORIES.201812_63\(4\).0001](https://doi.org/10.6209/JORIES.201812_63(4).0001)

【Cheng, Y. F., Hsu, Y. S., & Lee, C. D. (2018). Educational efficiency of mathematical literacy: A comparison of four ethnically Chinese regions. *Journal of Research in Education Sciences*, 63(4), 1-28. [https://doi.org/10.6209/JORIES.201812_63\(4\).0001](https://doi.org/10.6209/JORIES.201812_63(4).0001)】

鄭勝耀（2011）。弱勢教育公平指標之研究。教育政策論壇，14（4），63-88。 <https://doi.org/10.3966/156082982011101404003>

【Cheng, S. Y. (2011). A study on the educational equity indicators for disadvantaged students. *Educational Policy Forum*, 14(4), 63-88. <https://doi.org/10.3966/156082982011101404003>】

Afonso, A., & Aubyn, M. S. (2006). Cross-country efficiency of secondary education provision: A semi-parametric analysis with non-discretionary inputs. *Economic Modelling*, 23(3), 476-491. <https://doi.org/10.2139/ssrn.726688>

Agasisti, T. (2014). The efficiency of public spending on education: An empirical comparison of EU countries. *European Journal of Education*, 49(4), 543-557. <https://doi.org/10.1111/ejed.12069>

Agasisti, T., & Zoido, P. (2015). *The efficiency of secondary schools in an international perspective: Preliminary results from PISA 2012 (No. 117)*. <https://doi.org/10.1787/5js1t53mrdfo-en>

Agasisti, T., & Zoido, P. (2019). The efficiency of schools in developing countries, analysed through PISA 2012 data. *Socio-Economic Planning Sciences*, 68, Article 100711. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2019.05.002>

Aparicio, J., Cordero, J. M., Gonzalez, M., & Lopez-Espin, J. J. (2018). Using non-radial DEA to assess school efficiency in a cross-country perspective: An empirical analysis of OECD countries. *Omega*, 79, 9-20. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2017.07.004>

Aristovnik, A., & Obadić, A. (2014). Measuring relative efficiency of secondary

- education in selected EU and OECD countries: The case of Slovenia and Croatia. *Technological and Economic Development of Economy*, 20(3), 419-433. <https://doi.org/10.3846/20294913.201.880085>
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30(9), 1078-1092. <https://doi.org/10.1287/mnsc.30.9.1078>
- Bogetoft, P., Heinesen, E., & Tranæs, T. (2015). The efficiency of educational production: A comparison of the Nordic countries with other OECD countries. *Economic Modelling*, 50, 310-321. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2674558>
- Bogetoft, P., & Otto, L. (2015). *Benchmarking with DEA and SFA: R package version 0.26*. <https://cran.r-project.org/web/packages/Benchmarking/>
- Cordero, J. M., Polo, C., & Simancas, R. (2022). Assessing the efficiency of secondary schools: Evidence from OECD countries participating in PISA 2015. *Socio-Economic Planning Sciences*, 81, Article 100927. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2020.100927>
- Cordero, J. M., Polo, C., Santín, D., & Simancas, R. (2018). Efficiency measurement and cross-country differences among schools: A robust conditional nonparametric analysis. *Economic Modelling*, 74, 45-60. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2018.05.001>
- Cordero, J. M., Santín, D., & Simancas, R. (2017). Assessing European primary school performance through a conditional nonparametric model. *Journal of the Operational Research Society*, 68(4), 364-376. <https://doi.org/10.1057/jors.2015.42>
- Crespo-Cebada, E., Pedraja-Chaparro, F., & Santín, D. (2014). Does school ownership matter? An unbiased efficiency comparison for regions of Spain. *Journal of Productivity Analysis*, 41(1), 153-172. <https://doi.org/10.1007/s11123-013-0338-y>
- Delprato, M., & Antequera, G. (2021a). School efficiency in low and middle

- income countries: An analysis based on PISA for development learning survey. *International Journal of Educational Development*, 80, Article 102296. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2020.102296>
- Delprato, M., & Antequera, G. (2021b). Public and private school efficiency and equity in Latin America: New evidence based on PISA for development. *International Journal of Educational Development*, 84, Article 102404. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2021.102404>
- Deutsch, J., Dumas, A., & Silber, J. (2013). Estimating an educational production function for five countries of Latin America on the basis of the PISA data. *Economics of Education Review*, 36, 245-262. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2013.07.005>
- Deutsch, J., Dumas, A., & Silber, J. (2019). School externalities and scholastic performance: An efficiency analysis. *International Journal of Manpower*, 40(1), 102-119. <https://doi.org/10.1108/IJM-09-2017-0220>
- De Witte, K., & López-Torres, L. (2017). Efficiency in education: A review of literature and a way forward. *Journal of the Operational Research Society*, 68(4), 339-363. <https://doi.org/10.1057/jors.2015.92>
- Frønes, T. S., Rasmusson, M., & Bremholm, J. (2020). Equity and diversity in reading comprehension: A case study of PISA 2000-2018. In T. S. Frønes, A. Pettersen, J. Radišić, & N. Buchholtz (Eds.), *Equity, equality and diversity in the Nordic model of education* (pp. 305-335). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-61648-9_12
- Giambona, F., Vassallo, E., & Vassiliadis, E. (2011). Educational systems efficiency in European Union countries. *Studies in Educational Evaluation*, 37(2-3), 108-122. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2011.05.001>
- Giménez, V., Prior, D., & Thieme, C. (2007). Technical efficiency, managerial efficiency and objective-setting in the educational system: An international comparison. *Journal of the Operational Research Society*, 58(8), 996-1007. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2602213>
- Giménez, V., Thieme, C., Prior, D., & Tortosa-Ausina, E. (2017). An

- international comparison of educational systems: A temporal analysis in presence of bad outputs. *Journal of Productivity Analysis*, 47(1), 83-101. <https://doi.org/10.1007/s11123-017-0491-9>
- International Library of Children's Literature. (2021). *Laws and plans concerning promotion of children's reading activities in Japan*. <https://www.kodomo.go.jp/english/promotion/plan/index.html>
- Kelley, T. L. (1939). The selection of upper and lower groups for the validation of test items. *Journal of Educational Psychology*, 30(1), 17-24. <https://doi.org/10.1037/h0057123>
- Kim, S. J., & Suh, J. W. (2013). A survey on the reading education for policy development in Jeollabukdo, Korea. *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 44(4), 45-70. <https://doi.org/10.16981/kliss.44.4.201312.45>
- Kim, J. S. (2017). A study on the Ordinance of Metropolitan City and Provincial Education Offices for school library and reading education in Korea. *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 48(1), 117-136. <https://doi.org/10.16981/kliss.48.1.201703.117>
- Organisation for Economic Cooperation and Development. (2000). *Literacy in the information age: Final report of the international adult literacy survey*. <https://doi.org/10.1787/9789264181762-en>
- Organisation for Economic Cooperation and Development. (2017). *PISA 2015 technical report*. <https://doi.org/10.1787/9789264255425-en>
- Organisation for Economic Cooperation and Development. (2018). *Equity in education: Breaking down barriers to social mobility*. <https://doi.org/10.1787/9789264073234-en>
- Organisation for Economic Cooperation and Development. (2019). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- Portela, M. C. A. S., & Thanassoulis, E. (2001). Decomposing school and school-type efficiency. *European Journal of Operational Research*, 132(2), 357-373. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(00\)00157-0](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(00)00157-0)

- Sutherland, D., Price, R., & Gonand, E. (2010). Improving public spending efficiency in primary and secondary education. *OECD Journal: Economic Studies*, 2009(1), 1-30. https://doi.org/10.1787/eco_studies-v2009-art4-en
- Thieme, C., Giménez, V., & Prior, D. (2012). A comparative analysis of the efficiency of national education systems. *Asia Pacific Education Review*, 13(1), 1-15. <https://doi.org/10.1007/s12564-011-9177-6>